

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
DEPARTAMENTO DE SAÚDE E COMUNICAÇÃO HUMANA
CURSO DE FONOAUDIOLOGIA

ANA FRANCISCA CONSTANTINO FERREIRA DE SOUSA

**POTENCIAIS EVOCADOS AUDITIVOS DE ESTADO ESTÁVEL EM NEONATOS
PRÉ-TERMO: ACOMPANHAMENTO DO PROCESSO MATURACIONAL**

Porto Alegre

2015

ANA FRANCISCA CONSTANTINO FERREIRA DE SOUSA

**POTENCIAIS EVOCADOS AUDITIVOS DE ESTADO ESTÁVEL EM NEONATOS
PRÉ-TERMO: ACOMPANHAMENTO DO PROCESSO MATURACIONAL**

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito parcial à conclusão do Curso de Fonoaudiologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul para obtenção do título de bacharel em Fonoaudiologia.

Orientadora: Profa. Dra. Pricila Sleifer

Porto Alegre

2015

CIP - Catalogação na Publicação

Ferreira de Sousa, Ana Francisca Constantino
Potenciais evocados auditivos de estado estável
em neonatos pré-termo: acompanhamento do processo
maturacional / Ana Francisca Constantino Ferreira de
Sousa. -- 2015.

43 f.

Orientadora: Pricila Sleifer.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) --
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade
de Odontologia, Curso de Fonoaudiologia, Porto
Alegre, BR-RS, 2015.

1. Potenciais evocados auditivos. 2. Neonato. 3.
Prematuro. 4. Audição. 5. Eletrofisiologia. I.
Sleifer, Pricila, orient. II. Título.

ANA FRANCISCA CONSTANTINO FERREIRA DE SOUSA

**POTENCIAIS EVOCADOS AUDITIVOS DE ESTADO ESTÁVEL EM NEONATOS
PRÉ-TERMO: ACOMPANHAMENTO DO PROCESSO MATURACIONAL**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado e aprovado para obtenção do título em Bacharel em Fonoaudiologia no Curso de Graduação em Fonoaudiologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Porto Alegre, 01 de dezembro de 2015.

Profa. Dra. Roberta Alvarenga Reis
Coordenadora da COMGRAD Fonoaudiologia

Banca Examinadora

Profa. Dra. Pricila Sleifer – Orientadora

Doutora em Ciências Médicas: Pediatria da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Professora Adjunto IV do Departamento de Saúde e Comunicação Humana (UFRGS).

Profa. Dra. Maria Inês Dornelles da Costa Ferreira – Examinadora

Doutora em Lingüística e Letras pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Docente do Curso de Fonoaudiologia da Faculdade Nossa Senhora de Fátima. Professora Substituta na área de Linguagem na Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSPA).

Profa. Ms. Márcia Salgado Machado – Examinadora

Mestre em Distúrbios da Comunicação pela Universidade Federal de Santa Maria. Professora assistente II do Departamento de Fonoaudiologia na Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSPA).

DEDICATÓRIA

“À Deus que escolheu este caminho para mim, aos meus pais que me proporcionaram a vida e a vontade de estudar, ao meu esposo que me apoia e me faz forte e ao meu filho que ainda antes de nascer já me incentiva a continuar”.

EPÍGRAFE

“Nada sem Ti, nada sem nós!”

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Caracterização da casuística na primeira avaliação, quanto à idade gestacional e gênero, para os grupos pré-termo e a termo.25
- Tabela 2.** Avaliação dos PEAAE no primeiro mês de vida nas frequências de 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz e 4000 Hz, em ambas as orelhas, conforme o grupo em estudo.26
- Tabela 3.** Respostas obtidas no PEAAE no primeiro mês de vida, nas frequências de 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz e 4000 Hz, em ambas as orelhas, conforme o gênero do neonato no grupo pré-termo.27
- Tabela 4.** Respostas obtidas no PEAAE no primeiro mês de vida nas frequências de 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz e 4000 Hz, em ambas as orelhas, conforme o gênero do neonato no grupo a termo.28
- Tabela 5.** Comparação da avaliação do PEAAE nos neonatos pré-termo aos 18 meses de idade com dados iniciais do grupo controle, nas frequências de 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz e 4000 Hz, em ambas as orelhas.....29

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

daPa	deca pascal ou um décimo de Pascal
dB	decibél
dBNA	decibel nível de audição
dBNPS	decibel nível de pressão sonora
DP	desvio padrão
EOAT	emissões otoacústicas evocadas transientes
HNSC	Hospital Nossa Senhora da Conceição
Hz	<i>Hertz</i>
IG	idade gestacional
IHS	<i>Intelligent Hearing Systems</i>
MIA	medidas de imitância acústica
ms	milissegundo
OD	orelha direita
OE	orelha esquerda
PEAEE	potencial evocado auditivo de estado estável
PEATE	potencial evocado auditivo de tronco encefálico
S/R	sinal/ruído
SPSS	<i>Software Statistic Package of Social Science</i>
TAN	triagem auditiva neonatal
TCLE	termo de consentimento livre e esclarecido
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul

LISTA DE SÍMBOLOS

μV	microvolts – unidade de medida da Amplitude
$\text{k}\Omega$	kilo ohm – unidade de medida
Ω	ohm – unidade de medida da Impedância

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	
LISTA DE SÍMBOLOS	
ARTIGO ORIGINAL	10
RESUMO	11
ABSTRACT	12
INTRODUÇÃO	13
MÉTODO	15
RESULTADOS	18
DISCUSSÃO	19
CONCLUSÕES	21
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	22
APÊNDICES	30
APÊNDICE A: TERMO DE AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL	31
APÊNDICE B: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA OS RESPONSÁVEIS PELOS PARTICIPANTES DA PESQUISA	32
APÊNDICE C: TERMO DE COMPROMISSO DE UTILIZAÇÃO E DIVULGAÇÃO DE DADOS	34
APÊNDICE D: PROTOCOLO DE COLETA DE DADOS	35
ANEXOS	37
ANEXO A: NORMAS DA REVISTA <i>INTERNATIONAL ARCHIVES OF OTORHINOLARYNGOLOGY</i>	38

ARTIGO ORIGINAL

**POTENCIAIS EVOCADOS AUDITIVOS DE ESTADO ESTÁVEL EM NEONATOS
PRÉ-TERMO: ACOMPANHAMENTO DO PROCESSO MATURACIONAL**

**AUDITORY STEADY-STATE EVOKED POTENTIALS IN PRETERM INFANTS:
FOLLOW THE MATURATION PROCESS**

Ana Francisca Constantino Ferreira de Sousa¹, Pricila Sleifer²

¹Acadêmica de Fonoaudiologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

²Fonoaudióloga, professora adjunto IV do Departamento de Saúde e Comunicação Humana da UFRGS. Doutora em Ciências Médicas: Pediatria da UFRGS.

Trabalho realizado no Núcleo de Estudos em Eletrofisiologia da Audição do Departamento de Saúde e Comunicação Humana da UFRGS e no Hospital Nossa Senhora da Conceição – HNSC – Porto Alegre, Brasil.

Apresentação Oral no 14º Congresso da Fundação Otorrinolaringologia realizado no período de 13/08/2015 até 15/08/2015 em São Paulo.

Fonte de financiamento: Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica – PIBIC e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Conflito de interesses: nada a declarar.

Responsável pela correspondência: Pricila Sleifer

Departamento de Saúde e Comunicação Humana, Instituto de Psicologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul,

Rua Ramiro Barcelos, 2600, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. CEP: 90035003.

e-mail: pricilasleifer@uol.com.br

RESUMO

POTENCIAIS EVOCADOS AUDITIVOS DE ESTADO ESTÁVEL EM NEONATOS PRÉ-TERMO: ACOMPANHAMENTO DO PROCESSO MATURACIONAL

Introdução: Neonatos pré-termo apresentam risco para alterações no desenvolvimento do sistema auditivo, podendo ocorrer atraso relacionado ao processo maturacional em função da imaturidade neurológica e/ou intercorrências clínicas no período neonatal, tal a importância do acompanhamento auditivo dessa população. O potencial evocado auditivo de estado estável (PEAEE) é um procedimento objetivo que permite a obtenção dos limiares eletrofisiológicos, tendo maior aplicabilidade na população neonatal e pediátrica. **Objetivo:** Comparar os achados do potencial evocado auditivo de estado estável em neonatos nascidos pré-termo e a termo durante o primeiro mês de vida e aos 18 meses de idade. **Método:** 63 recém-nascidos ouvintes foram incluídos neste estudo, sendo 30 pré-termo e 30 a termo, e foram submetidos à avaliação dos PEAEE, pesquisados por via aérea, bilateralmente através de fones de inserção, nas frequências de 500 a 4000Hz em amplitude modulada de 77 a 103Hz. As intensidades foram apresentadas de modo descendente, detectando o limiar eletrofisiológico. Aos 18 meses, retornaram para avaliação 26 das 33 crianças pré-termo, tendo as respostas comparadas com os dados da primeira avaliação das 30 crianças a termo, de acordo com a idade gestacional corrigida. **Resultados:** Durante o primeiro mês de vida, os limiares eletrofisiológicos mostraram-se mais elevados nos neonatos pré-termo do que nos a termo ($p=0,004$). Não foram encontradas diferenças significantes entre orelhas e gênero. Aos 18 meses, não houve diferença entre os grupos ($p=0,098$) em todas as variáveis descritas. **Conclusão:** Na primeira avaliação, neonatos pré-termo apresentaram limiares mais elevados no PEAEE, sendo que essa diferença não ocorreu aos 18 meses de idade, evidenciando a maturação auditiva dos neonatos pré-termo ao longo do desenvolvimento.

Descritores: Potenciais evocados auditivos; Neonato; Prematuro; Audição; Eletrofisiologia.

ABSTRACT

AUDITORY STEADY-STATE EVOKED POTENTIALS IN PRETERM INFANTS: FOLLOW THE MATURATION PROCESS

Introduction: Neonates preterm are at risk of changes in the development of the auditory system, and there may be delays related to the maturational process due to the neurological immaturity and/or clinical complications in the neonatal period, such is the importance of auditory monitoring of this population. The Auditory steady state (ASSR) is an objective analysis that allows obtaining the electrophysiological thresholds, with greater applicability in neonatal and pediatric population. **Objective:** To compare the ASSR thresholds in preterm and term infants during the first month of life and 18 months old. **Method:** 63 normal hearing neonates were included in this study, 30 preterm and 30 term, and submitted to evaluation of ASSR, simultaneously, bilaterally through insert phones in the frequencies of 500 to 4000Hz amplitude-modulated from 77 to 103Hz. The intensity was presented in a decreasing level in order to detect the minimum level of responses. At 18 months, 26 of 33 preterm infants returned for evaluation, and were compared with 30 full-term infants according to gestational age. **Results:** During the first month of life, electrophysiological thresholds were shown to be higher in preterm than in full-term neonates ($p = 0.004$). There were no significant differences between ears and gender. At 18 months, there was no difference between groups ($p = 0.098$) in all the variables described. **Conclusion:** In the first evaluation, preterm infants had higher thresholds in ASSR, but that was no difference at 18 months of age, showing the auditory maturation of preterm infants throughout their development.

Keywords: Evoked Potentials, Auditory; Newborn; Infant, Premature; Hearing; Electrophysiology.

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento maturacional da via auditiva acontece, essencialmente, em três etapas, situadas entre sistema auditivo periférico e central. Inicialmente, a capacidade coclear de captação de estímulos é funcional por volta da 25ª semana de vida intrauterina, permanecendo em aperfeiçoamento gradativo. Enquanto o sistema auditivo central ainda é imaturo ao nascimento, visto que o período de maior maturação neuronal se dá nos dois primeiros anos de vida, nos quais ocorre a maturação de tronco encefálico. A porção tálamo-cortical permanece em contínuo desenvolvimento durante a infância e a adolescência até aproximadamente 15 anos de idade, segundo a literatura recente⁽¹⁻⁵⁾.

Os neonatos nascidos pré-termo são considerados de risco para alterações no desenvolvimento do sistema auditivo, podendo ocorrer atraso relacionado ao processo maturacional, em função da imaturidade neurológica pela interrupção do processo de formação da anatômica do córtex e/ou intercorrências clínicas no período neonatal, o que torna necessário o acompanhamento auditivo, bem como atenção ao desenvolvimento geral dessa população^(2,6-8).

Assim, os primeiros anos de vida são essenciais para o desenvolvimento infantil, incluindo o processo de aquisição e desenvolvimento da linguagem, intrinsecamente relacionado com o processo de maturação do sistema nervoso auditivo⁽⁹⁻¹¹⁾. Tal a importância de se realizar a avaliação auditiva pediátrica de forma distinta da avaliação adulta, dedicando maior atenção para cada fase do processo maturacional em que a criança se encontra.

Com o avanço da triagem auditiva neonatal (TAN), o diagnóstico audiológico tem sido realizado cada vez mais precocemente⁽⁷⁾, porém, a literatura aponta que os métodos eletroacústicos já utilizados, quando somados aos métodos eletrofisiológicos e comportamentais⁽¹²⁻¹⁴⁾, proporcionam um diagnóstico mais preciso, identificando a configuração, tipo e grau de perda auditiva, o que é fundamental para intervenção, e desenvolvimento adequados^(6,15,16), nestes métodos, está incluído o PEAAE⁽¹⁵⁾.

O potencial evocado auditivo de estado estável (PEAAE) vem sendo bastante estudado, nos últimos anos, por ser um potencial evocado capaz de gerar limiares eletrofisiológicos próximos aos limiares auditivos encontrados na avaliação comportamental, de forma objetiva^(9,12,17,18), assim, tendo maior aplicabilidade na população neonatal e pediátrica, visto que esta faixa etária pode não apresentar condições cognitivas e/ou motoras para respostas comportamentais fidedignas^(15,18). Ele é capaz de avaliar simultaneamente ambas as orelhas em quatro frequências específicas^(9,19), por meio de estímulo contínuo,

modulado em amplitude e/ou frequência^(20,21). Além disso, as respostas podem ser captadas durante o sono natural, facilitando a aplicabilidade clínica⁽²²⁾.

O monitoramento audiológico por meio dos potenciais auditivos de tronco encefálico (PEATE) tem sido sugerido por alguns pesquisadores^(4,23-25), principalmente nas crianças com idade inferior a seis meses, as quais podem não responder adequadamente à avaliação comportamental. Sabe-se que o PEATE é o principal método eletrofisiológico para identificar possíveis alterações de sincronia neural dos neonatos pré-termo. Contudo, o PEATE também pode ser útil nessa população, identificando as variações de maturação neurológica para diferentes intensidades do estímulo acústico.

Deste modo, este estudo teve como objetivo comparar os achados do PEATE entre neonatos ouvintes nascidos pré-termo e neonatos a termo, durante o primeiro mês de vida e aos 18 meses de idade, buscando avaliar o processo maturacional, e possível associação com as variáveis orelha e gênero.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo de coorte, comparativo, contemporâneo, realizado em duas etapas de coleta de dados. A primeira foi realizada no serviço de fonoaudiologia de um hospital público de Porto Alegre e a segunda, no Núcleo de Estudos em Eletrofisiologia da Audição do Departamento de Saúde e Comunicação Humana da UFRGS. A coleta de dados teve início após a aprovação dos comitês de ética das instituições envolvidas sob números de aprovação 11-137 e 2011039, respectivamente. Ainda, ressaltando a integralidade da resolução nº 466/12 que versa sobre pesquisas com seres humanos, participaram deste estudo apenas os sujeitos cujos pais ou responsáveis assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, no qual foi exposto o objetivo e método do estudo proposto, assim como riscos, desconforto e sigilo quanto a sua identificação.

Como critérios de inclusão, todos os neonatos deveriam ser ouvintes, não possuindo indicadores de risco para perda auditiva⁽²⁶⁾, com emissões otoacústicas presentes e sem alterações de orelha média. Foram excluídos deste estudo neonatos que apresentaram síndromes associadas à perda auditiva, com presença de malformações crânio faciais, histórico familiar de perda auditiva sensorioneural, distúrbios neurológicos, infecções ou anomalias congênitas, meningite bacteriana, hiperbilirrubinemia a nível de exsanguíneo transfusão e Apgar de 0 a 4 no 1º minuto ou de 0 a 6 no 5º minuto.

Inicialmente, os responsáveis por todos os neonatos que se enquadravam nos critérios de inclusão da amostra foram convidados a autorizar a participação de seus filhos no estudo. Foram incluídos na amostra 63 neonatos ouvintes, os quais foram divididos em grupo estudo, composto por 33 neonatos nascidos pré-termo, e grupo controle, com 30 neonatos a termo. Todas as crianças foram submetidas aos exames de emissões otoacústicas transientes (EOAT), seguidos de avaliação otorrinolaringológica, medidas de imitância acústica com sonda de 1000 Hz e avaliação do PEAE.

As EOAT foram realizadas com equipamento modelo *Scout*, da marca *Biologic*, tendo como critério de normalidade relação sinal/ruído (S/R) maior ou igual a 6dB em três frequências consecutivas, com reprodutibilidade de 75% em cada frequência e reprodutibilidade geral maior ou igual a 70%, conforme protocolo sugerido por alguns pesquisadores⁽¹³⁾.

A avaliação das condições de orelha externa e média foi realizada pelo médico otorrinolaringologista e pela pesquisa das medidas de imitância acústica por meio do equipamento modelo *AT235H* da marca *Interacoustics* com sonda de 1000Hz, com base em

protocolos encontrados na literatura recente^(14,27). Todos os neonatos apresentaram curva timpanométrica tipo 'A', segundo classificação de Jerger (1970)⁽²⁸⁾, ou seja, quando o pico de máxima complacência situa-se entre +100 e -100 daPa e o volume de orelha média, entre 0.3 e 1.6 ml.

O PEAAE foi realizado com o equipamento *Smart EP*, de dois canais, da marca *Intelligent Hearing Systems (IHS)*, com os neonatos em sono natural. Cada estímulo múltiplo simultâneo foi apresentado bilateralmente por meio de fones de inserção *ER-3A* e a captação dos estímulos foi obtida por eletrodos de superfície.

Os eletrodos de referência foram dispostos nas mastoides direita (M2) e esquerda (M1), e os eletrodos ativo (Fz) e terra (Fpz), na frente. Antes do início do exame a pele foi preparada com auxílio de gaze e pasta abrasiva (*Nuprep*®), a fim de reduzir a impedância elétrica entre a pele e o eletrodo. A impedância foi mantida igual ou menor que 3 k Ω .

O menor nível de resposta foi determinado através do método decrescente, estimulado por sinal acústico complexo, formado por frequências portadoras de 500 a 4000 Hz, moduladas com amplitudes de 77, 85, 93 e 101 Hz na orelha esquerda, e de 79, 87, 95 e 103 Hz na orelha direita^(6,13,16,22,29,30).

A intensidade inicial do estímulo foi de 60 dBNA até o mínimo de zero dBNA, com pesquisa descendente de 20 em 20 dBNA e ascendente de 10 em 10 dBNA. Para a determinação do limiar eletrofisiológico, foi usada a variação de 5 em 5 dB conforme sugerido na literatura⁽¹⁰⁾. A pesquisa dos níveis mínimos de resposta, durante a testagem do PEAAE, foi realizada em dBNPS, sendo os resultados convertidos para dBNA, de acordo com tabela de conversão do equipamento utilizado, ou seja, menos 26dB na frequência de 500Hz, 11dB em 1000Hz, 13dB em 2000Hz e menos 19dB na frequência de 4000Hz⁽¹³⁾. Além da identificação automática da resposta pelo equipamento, foi considerada a presença de resposta nos níveis consecutivos acima do limiar.

A presença da resposta foi calculada de forma automática pelo *software* do equipamento, a partir da análise de amplitude e fase dos componentes espectrais, gerados pelos estímulos multi-frequenciais e modulados em amplitude (amplitude do sinal >0,0125 μ V e amplitude do ruído <0,05 μ V). Os picos de frequência correspondentes às frequências de modulação, que se apresentaram estatisticamente superiores ao nível de ruído, foram considerados válidos. Para tanto, utilizou-se o teste estatístico F, já instalado no equipamento, que considerou como resposta a proporção de sinal e ruído $\geq 6,13$ dB na frequência correspondente e a 5Hz de cada lado.

As respostas obtidas através do software foram analisadas por dois examinadores fonoaudiólogos que, durante todo exame, controlaram a análise vetorial de resposta e do ruído, assim como os valores de probabilidade obtidos.

O estudo foi realizado em duas etapas, composta por grupo de estudo e grupo controle. A primeira avaliação ocorreu entre o 6º e o 15º dia de vida nos neonatos nascidos a termo e entre o 20º e 28º dia de vida nos neonatos nascidos pré-termo, e estes foram convidados a realizar a segunda etapa aos 18 meses de idade.

Aos 18 meses de idade, das 33 crianças nascidas pré-termo, selecionadas para este estudo, 26 compareceram ao ambulatório, sendo reavaliadas por meio do potencial evocado auditivo de estado estável, verificando o limiar eletrofisiológico. As comparações foram realizadas de acordo com a idade gestacional corrigida.

O banco de dados, montado no programa Excel, foi analisado pelo *software* SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*), versão 20.0. As variáveis contínuas estão descritas por meio de média, desvio padrão, mínimo e máximo, e as variáveis categóricas estão apresentadas por meio de frequências absolutas e relativas. Para comparação das variáveis contínuas entre os grupos, foi utilizado o teste *t-student* para amostras independentes. Nas comparações das variáveis categóricas entre os grupos, foi aplicado o teste qui-quadrado de *Pearson*. Para comparar as orelhas direita e esquerda, foi utilizado o teste *t-student* para amostras pareadas. O nível de significância estatística considerado foi de 5% ($p \leq 0,05$).

RESULTADOS

A idade gestacional variou de 32 a 36 semanas no grupo estudo, com 33 neonatos, dos quais 15 eram do gênero feminino e 18 do gênero masculino, e de 37 a 40 semanas no grupo controle, composto por 15 neonatos do gênero feminino e 15 do gênero masculino. Os dados descritivos são apresentados na tabela 1.

Os resultados obtidos demonstraram que, no primeiro mês de vida, houve diferença estatisticamente significativa ($p \leq 0,05$) entre os grupos de nascidos a termo e pré-termo nas quatro frequências analisadas, sendo os níveis mínimos de resposta dos neonatos pré-termo mais elevados do que nos neonatos a termo. Estas diferenças foram suprimidas aos 18 meses de idade com redução média de 9,32 dB no grupo pré-termo, conforme apresentado nas tabelas 2 e 5.

Com relação às variáveis orelha e gênero, não houve diferença estatisticamente significativa em ambos os grupos avaliados ($p > 0,05$), conforme exposto nas tabelas 2, 3 e 4.

Observou-se, além das variáveis que o estudo tinha por objetivo analisar, diferença entre os limiares da frequência de 500Hz e as demais frequências, apresentando-se mais elevados em ambos os grupos.

DISCUSSÃO

A literatura científica afirma que a maturação auditiva é um fator influente nas respostas eletrofisiológicas de curta latência e longa latência^(4,7,12,30-32) na população neonatal e pediátrica, melhorando os limiares com o avanço da idade. Os limiares eletrofisiológicos encontrados tanto através do PEATE como no PEAEE mostram-se mais elevados em neonatos ouvintes do que nos adultos, evidenciando o processo maturacional^(4,23,33-35).

O presente estudo expõe diferenças significativas quanto a idade gestacional, apresentando limiares mais elevados em neonatos ouvintes nascidos pré-termo do que nos neonatos ouvintes nascidos a termo no primeiro mês de vida, tendo aos 18 meses uma equivalência nestas respostas.

Estes dados corroboram outros estudos de coorte que utilizaram PEAEE na avaliação de neonatos a termo e pré-termo^(36,37), porém discordam de outra pesquisa⁽⁶⁾, na qual os autores não encontraram diferenças significativas em relação à idade gestacional. Contudo, diferenças metodológicas podem justificar esta modificação no resultado, pois as avaliações foram realizadas tardiamente com os neonatos pré-termo no referido estudo. Em outro estudo⁽³⁷⁾, as mudanças de limiar em todas as frequências diminuíram em torno de 10dB no grupo pré-termo, enquanto nesta amostra encontrou-se uma mudança de aproximadamente 9dB.

Estudos realizados com a população neonatal e pediátrica^(9,30) relatam valores de limiares no PEAEE próximos a 34dB para a frequência de 500Hz, de 24,6 a 25,1 para 1000Hz, de 23,4 a 23,7 para 2000 Hz e 25,8 para 4000Hz. Resultados semelhantes foram encontrados aos 18 meses de idade no grupo de neonatos nascidos pré-termo neste estudo, fortalecendo a afirmativa de que os neonatos pré-termo possuem o desenvolvimento maturacional de forma distinta dos neonatos a termo.

Diversos autores^(7,23,32) que utilizaram outras avaliações eletrofisiológicas para comparar os achados de neonatos a termo e pré-termo, observaram diferenças significativas entre os grupos, apresentando limiares mais elevados nos neonatos pré-termo. Embora resultados diferentes tenham sido encontrados em um outro estudo⁽³⁾, acredita-se que esta diferença se dá em razão da metodologia de avaliação ter sido realizada com dois meses de diferença entre os neonatos a termo e pré-termo, realizando equivalência de idade entre os grupos. Ainda, diante do exposto, tais resultados confirmam a hipótese de que os limiares eletrofisiológicos se modificam com o aumento da idade.

Comparando as respostas de limiar entre as orelhas direita e esquerda, não foram observadas diferenças significativas em ambos os grupos deste estudo. Alguns autores que utilizaram o PEAAE na avaliação de população neonatal⁽⁶⁾ e pediátrica^(15,38), da mesma forma, não evidenciaram diferenças, enquanto outros⁽³⁹⁾ encontraram limiares mais elevados à esquerda. Ao mesmo tempo, estudos com o exame eletrofisiológico PEATE encontraram diferenças entre orelhas, porém não significativas^(23,32).

Nesta amostra, o desempenho entre os gêneros se deu de forma equivalente, concordando com a literatura recente^(10,33,39). Pesquisas realizadas com o PEATE^(3,4,23) também corroboram estes dados, com exceção de um estudo⁽³²⁾, o qual encontrou diferenças entre os gêneros, ainda que sem significância estatística. Tais resultados sugerem que os limiares eletrofisiológicos se desenvolvem de forma análoga em ambos os gêneros.

Observou-se, neste estudo, que a frequência de 500Hz teve seu limiar mais elevado, em ambos os grupos, do que nas demais frequências avaliadas, corroborando achados da literatura que justificam tal dado pela interferência do ruído eletrofisiológico ou ambiental nas frequências baixas, além de efeitos da tonotopia coclear com diminuição da amplitude no registro das respostas no ápice da cóclea onde estão as fibras mais flexíveis com dispersão da energia dos neurônios.^(6,9,16,21,22,33).

A partir deste estudo, é possível inferir que o processo maturacional dos neonatos pré-termo ocorre em momentos diferentes devido à imaturidade do sistema auditivo. Pelo fato dos limiares eletrofisiológicos dos neonatos pré-termo terem sido elevados em comparação ao grupo a termo, pode-se inferir a diferença de neurofilamentos nas vias auditivas entre os grupos. Tal fato é importante para que as questões maturacionais sejam atentadas no diagnóstico dos neonatos nascidos pré-termo, não sendo consideradas como perda auditiva. Além disto, acredita-se que o desenvolvimento intrínseco e a estimulação ambiental contribuíram para a melhoria da sincronia neural dos neonatos pré-termo ao longo do processo maturacional.

CONCLUSÕES

No primeiro mês de vida, foi possível observar que os neonatos ouvintes nascidos pré-termo apresentaram limiares significativamente maiores em todas as frequências quando comparados aos neonatos ouvintes a termo, porém, tal diferença não foi visualizada aos 18 meses de vida, mostrando uma melhor sincronia na via auditiva dos neonatos pré-termo, confirmando a hipótese de maturação auditiva. Com relação às variáveis orelha e gênero, não foram observadas diferenças significativas de limiar em nenhum dos grupos. Os resultados encontrados no presente estudo são relevantes para diagnóstico audiológico da população neonatal, pois alertam para falsos positivos, diferenciando respostas esperadas e alteradas ao considerar a idade gestacional do neonato no momento da avaliação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Boéchat EM. Sistema Auditivo Nervoso Central: Plasticidade e Desenvolvimento. In: Boéchat EM, Menezes PL, Couto CM, Frizzo ACF, Scharlach RC, Anastásio ART, eds. Tratado de Audiologia. São Paulo: Editora Santos; 2015, 15-20.
2. Angrisani RG, Diniz EMA, Guinsburg R, Ferraro AA, Azevedo MF, Matas CG. Estudo maturacional da via auditiva em prematuros nascidos pequenos para a idade gestacional. *CoDAS* 2014; 26(4):286-93.
3. Turchetta R, Orlando MP, Cammeresi MG, Altissimi G, Celani T, Mazzei F, et al. Modifications of auditory brainstem responses (ABR): observations in full-term and pre-term newborns. *The Journal of Maternal-Fetal and Neonatal Medicine*. 2012; 25(8): 1342-7.
4. Sleifer P, Costa SS, Cóser PL, Goldani MZ, Dornelles C, Weiss K. Auditory brainstem response in premature and full-term children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2007; 71(9): 1449-56.
5. Wunderlich JL, Cone-Wesson BK, Shepherd R. Maturation of the cortical auditory evoked potential in infants and young children. *Hear Res*. 2006; 212:165-202.
6. Porto MAA, Azevedo MF, Gil D. Auditory evoked potentials in premature and full-term infants. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2011;77(5):622-7.
7. Silva D, Lopez P, Mantovani JC. Auditory Brainstem Response in term and preterm infants with neonatal complications: The importance of the sequential evaluation. *Int Arch Otorhinolaryngol*. 2015; 19:161–5.
8. Carvalho RMM, Sanches SGG, Ibidi SM, Soares JC, Durante AS. Efferent inhibition of otoacoustic emissions in preterm neonates. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2015; 81:491-7.
9. Resende LM, Carvalho SAS, Santos TS, Abdo FI, Romão M, Ferreira MC, et al. Auditory steady-state responses in school-aged children: a pilot study. *J Neuroengineering Rehabil*. 2015; 12(1):13.
10. Beck RMO, Grasel SS, Ramos HF, Almeida ER, Tsuji RK, Bento RF, et al. Are auditory steady-state responses a good tool prior to pediatric cochlear implantation? *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2015; 79:1257-62.
11. Maitre NL, Lambert W, Laschner J, Key AP. Cortical speech sound differentiation in the neonatal intensive care unit predicts cognitive and language development in the first 2 years of life. *Dev Med Child Neurol*. 2013; 55(9): 834-39.
12. Sleifer P. Avaliação eletrofisiológica da audição em crianças. In: Cardoso MC. (Org.). Fonoaudiologia na infância: avaliação e tratamento. Rio de Janeiro: Editora Revinter; 2015. pp.171-94.
13. Farias VB, Sleifer P, Pauletti LF, Krimberg CFD. Correlação dos achados do potencial evocado auditivo de estado estável e da avaliação auditiva comportamental em lactentes com perda auditiva sensorioneural. *CoDAS*. 2014; 26(3):226-30.
14. Alvarenga KF, Araújo ES. Avaliação Audiológica de 0 a 1 ano de idade. In: Boéchat EM, Menezes PL, Couto CM, Frizzo ACF, Scharlach RC, Anastásio ART, eds. Tratado de Audiologia. São Paulo: Editora Santos; 2015, 395-406.

15. Linares AE, Filho OAC, Martinez MANS. Auditory steady state response in pediatric audiology. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2010; 76(6):723-8.
16. Luiz CB e Azevedo MF. Potencial Evocado Auditivo de Estado Estável em crianças e adolescentes com perda auditiva neurosensorial de grau severo e profundo e descendente. *Audiol Commun Res*. 2014;19(3):286-92.
17. Mühler R, Rahne T, Mentzel K, Verhey JL. 40-Hz multiple auditory steady-state responses to narrow-band chirps in sedated and anaesthetized infants. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2014; 78:762–68.
18. Duarte JL, Alvarenga KF, Garcia TM, Filho OAC, Lins OG. A resposta auditiva de estado estável na avaliação auditiva: aplicação clínica. *Pró-Fono R. Atual. Cient*. 2008; 20(2):105-10.
19. Sanz-Fernández R, Rodriguez CS, Granizo JJ, Durio-Calero E, Martín-Sanz E. Accuracy of auditory steady state and auditory brainstem responses to detect the preventive effect of polyphenols on age-related hearing loss in Sprague–Dawley rats. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2015 feb 12. [Epub ahead of print].
20. Karawani H, Attias J, Shemesh R, Nageris B. Evaluation of Noise-Induced Hearing Loss by Auditory Steady State and Auditory Brain Stem-Evoked Responses. *Clin Otolaryngol*. 2015 Apr 27. [Epub ahead of print].
21. Bakhos D, Vitaux H, Villeneuve A, Kim S, Lescanne E, Pigeon E, et al. The effect of the transducers on paediatric thresholds estimated with auditory steady-state responses. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2015 Sep 2. [Epub ahead of print].
22. Bucuvic EC, Iório MCM. Resposta Auditiva de Estado Estável In: Boéchat EM, Menezes PL, Couto CM, Frizzo ACF, Scharlach RC, Anastásio ART, eds. *Tratado de Audiologia*. São Paulo: Editora Santos; 2015, 126-134.
23. Casali RL, Santos MFC. Auditory Brainstem Evoked Response: response patterns of full-term and premature infants. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2010; 76(6):729-38.
24. Cavalcante JMS. Registro dos Potenciais Evocados Auditivos de Tronco Encefálico por estímulos click e tone burst em recém- nascidos a termo e pré- termo. Ribeirão Preto, 2010. p.133, (Dissertação de Mestrado em Saúde da Criança e do Adolescente - Universidade de São Paulo).
25. Sleifer P. Estudo da maturação das vias auditivas por meio dos potenciais evocados auditivos de tronco encefálico em crianças nascidas pré-termo. Porto Alegre, 2008. p. 135, (Tese de Doutorado em Ciências Médicas: Pediatria - Universidade Federal do Rio Grande do Sul).
26. Muse C, Harrison J, Yoshinaga-Itano C, Grimes A, Brookhouser PE, Epstein S, et al. Supplement to the JCIH 2007 Position Statement: Principles and Guidelines for Early Intervention After Confirmation That a Child Is Deaf or Hard of Hearing. *Pediatrics*. 2013; 131(4).
27. Teixeira BN, Sleifer P, Pauletti LF, Krimberg CFD. Estudo das medidas de imitância acústica com tom sonda de 226 e 1000 Hz em neonatos. *Audiol Commun Res* 2013;18(2):126-32.
28. Jerger J. Clinical experience whith impedance audiometry. *Arch Otolaryngol* 1970; 92(4):311-24.

29. Garcia MV, Azevedo MF, Biaggio EPV, Didoné DD, Testa JRG. Potencial Evocado Auditivo de Estado Estável por Via Aérea e Via Óssea em Crianças de Zero a Seis Meses sem e com Comprometimento Condutivo. *Rev. CEFAC*. 2014; 16(3):699-706.
30. Anschau CC. Análise dos potenciais evocados auditivos de estado estável em lactentes ouvintes. Porto Alegre, 2012, p. 100 (Monografia de Especialização em Fonoaudiologia – Ênfase na Infância - Instituto de Psicologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul).
31. Ventura LMP, Filho OAC, Alvarenga KF. Maturação do sistema auditivo central em crianças ouvintes normais. *Pró-Fono R Atual Cient*. 2009; 21(2):101-106.
32. Ribeiro FM, Carvallo RM. Tone-evoked ABR in full-term and preterm neonates with normal hearing. *Int J Audiol*. 2008; 47(1): 21-9.
33. Magarinos AG. Análise dos potenciais evocados auditivos de estado estável por via óssea em lactentes normo-ouvintes. Porto Alegre, 2014, p. 42 (Monografia de Especialização em Audiologia - Instituto de Psicologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul).
34. Marcoux AM. Maturation of auditory function related to hearing threshold estimations using the auditory brainstem response during infancy. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2011;75: 163–170.
35. Alaerts J, Luts H, Dun BV, Desloovere C, Wouters J. Latencies of auditory steady-state responses recorded in early infancy. *Audiol Neurotol*. 2010;15:116–27.
36. Ribeiro FM, Carvallo RM, Marcoux AM. Auditory Steady-State Evoked Responses for Preterm and Term Neonates. *Audiol Neurotol*. 2010;15:97–110.
37. Rance G, Tomlin D. Maturation of Auditory Steady-State Responses in Normal Babies. *Ear Hear*. 2006; 27(1): 20-29.
38. Calil DB, Lewis DR, Fiorini AC. Achados dos potenciais evocados auditivos de estado estável em crianças ouvintes. *Distúrb Comum*. 2006; 18(3):391-401.
39. Picton TW, Roon PV, John MS. Multiple auditory steady state responses (80–101 Hz): effects of ear, gender, handedness, intensity and modulation rate. *Ear Hear*. 2009;30:100–9.

Tabela 1. Caracterização da casuística na primeira avaliação, quanto à idade gestacional e gênero, para os grupos pré-termo e a termo.

Variáveis	Amostra total (n=63)	Pré-termo (n=33)	A termo (n=30)	Valor p
Idade (dias) – Média ± DP [min – max]	15,3 ± 7,0 [6 – 28]	26,2 ± 3,1 [20 – 28]	8,7 ± 3,2 [6 – 15]	<0,001*
IG (semanas) – Média ± DP [min – max]	36,4 ± 2,2 [32 – 40]	34,6 ± 1,2 [32 – 36]	38,7 ± 1,2 [37 – 40]	<0,001*
Gênero – n(%)				
Masculino	30 (47,6%)	15 (45,4%)	15 (50%)	0,776**
Feminino	33 (52,3%)	18 (54,5%)	15 (50%)	

IG – Idade Gestacional; DP – Desvio Padrão; * Teste *t-student* para amostras independentes;
** Teste *qui-quadrado de Pearson*

Tabela 2. Avaliação dos PEAAE no primeiro mês de vida nas frequências de 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz e 4000 Hz, em ambas as orelhas, conforme o grupo em estudo.

PEAAE frequências testadas	Casuística total (n=63)	Pré termo (n=33)	A termo (n=30)	p*
	Média ± DP [min-max]	Média ± DP [min - max]	Média ± DP [min - max]	
500 Hz				
OD	38,9 ± 9,8	42,9 ± 8,4	34,7 ± 9,2	0,006
OE	38,3 ± 9,7	42,7 ± 8,1	34,7 ± 8,9	0,009
p**	0,413	0,276	1,000	
1000 Hz				
OD	28,7 ± 7,4	30,8 ± 7,1	25,2 ± 5,1	0,003
OE	28,3 ± 6,9	31,0 ± 6,6	25,4 ± 5,9	0,007
p**	0,137	0,714	0,101	
2000 Hz				
OD	26,1 ± 5,6	27,8 ± 6,8	22,8 ± 5,6	0,005
OE	25,2 ± 5,2	27,7 ± 6,5	22,9 ± 5,4	0,008
p**	0,213	0,102	0,674	
4000 Hz				
OD	26,5 ± 6,2	28,8 ± 6,3	23,7 ± 5,7	0,008
OE	26,9 ± 5,9	27,6 ± 6,2	23,6 ± 5,9	0,009
p**	0,831	0,773	0,771	

OD – Orelha direita; OE – Orelha esquerda; DP – Desvio Padrão; * Teste t-*student* para amostras independentes; ** Teste t-*student* para amostras pareadas

Tabela 3. Respostas obtidas no PEAAE no primeiro mês de vida, nas frequências de 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz e 4000 Hz, em ambas as orelhas, conforme o gênero do neonato no grupo pré-termo.

PEAAE – frequências testadas	Feminino (n=18)	Masculino (n=15)	p*
	Média ± DP	Média ± DP	
500 Hz			
OD	42,8 ± 8,6	42,8 ± 7,5	0,898
OE	42,7 ± 9,5	41,9 ± 8,7	0,768
1000 Hz			
OD	31,5 ± 6,4	30,8 ± 6,9	0,785
OE	31,2 ± 6,5	30,6 ± 7,8	0,771
2000 Hz			
OD	29,3 ± 6,9	27,1 ± 5,8	0,933
OE	27,7 ± 6,2	26,9 ± 5,3	0,911
4000 Hz			
OD	28,7 ± 6,7	28,6 ± 6,9	0,973
OE	28,9 ± 6,6	27,7 ± 6,7	0,981

OD – Orelha direita; OE – Orelha esquerda; DP – Desvio Padrão; * Teste t-*student* para amostras independentes

Tabela 4. Respostas obtidas no PEAAE no primeiro mês de vida nas frequências de 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz e 4000 Hz, em ambas as orelhas, conforme o gênero do neonato no grupo a termo.

PEAAE – frequências testadas	Feminino (n=15)	Masculino (n=15)	p*
	Média ± DP	Média ± DP	
500 Hz			
OD	35,6 ± 6,8	32,7 ± 10,4	0,670
OE	34,7 ± 7,9	32,6 ± 9,8	0,476
1000 Hz			
OD	24,1 ± 5,1	24,8 ± 7,1	0,734
OE	25,9 ± 5,2	25,1 ± 6,5	0,653
2000 Hz			
OD	24,1 ± 5,1	23,2 ± 4,8	0,769
OE	24,3 ± 4,9	23,0 ± 5,1	0,691
4000 Hz			
OD	26,0 ± 5,9	26,2 ± 6,1	0,832
OE	25,9 ± 6,1	26,1 ± 6,8	0,782

OD – Orelha direita; OE – Orelha esquerda; DP – Desvio Padrão;* Teste *t-student* para amostras independentes

Tabela 5. Comparação da avaliação do PEAAE nos neonatos pré-termo aos 18 meses de idade com dados iniciais do grupo controle, nas frequências de 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz e 4000 Hz, em ambas as orelhas.

PEAAE frequências testadas	Pré termo (n=26)	A termo (n=30)	p*
	Média ± DP [min – max]	Média ± DP [min – max]	
500 Hz			
OD	35,1 ± 7,2	34,7 ± 9,2	0,323
OE	34,9 ± 7,4	34,7 ± 8,9	0,385
p**	0,329	1,000	
1000 Hz			
OD	24,9 ± 5,8	25,2 ± 5,1	0,457
OE	24,1 ± 6,7	25,4 ± 5,9	0,528
p**	0,714	0,101	
2000 Hz			
OD	23,1 ± 5,9	22,8 ± 5,6	0,516
OE	23,2 ± 6,1	22,9 ± 5,4	0,497
p**	0,721	0,674	
4000 Hz			
OD	23,5 ± 6,2	23,7 ± 5,7	0,648
OE	23,9 ± 6,1	23,6 ± 5,9	0,598
p**	0,715	0,771	

OD – Orelha direita; OE – Orelha esquerda; DP – Desvio Padrão; * Teste t-*student* para amostras independentes ; ** Teste t-*student* para amostras pareadas

APÊNDICES

APÊNDICE A: TERMO DE AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL

Potenciais evocados auditivos de estado estável em neonatos pré-termo: acompanhamento do processo maturacional

O Curso de Fonoaudiologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) desenvolverá um projeto de acompanhamento do processo maturacional de neonatos nascidos pré-termo através do exame potencial evocado auditivo de estado estável (PEAEE). O objetivo da pesquisa é analisar, comparativamente os limiares do PEAEE obtidos em neonatos ouvintes nascidos pré-termo, considerando as variáveis idade gestacional, orelha e gênero, correlacionando os resultados obtidos durante o primeiro mês de vida e aos 18 meses de idade com um grupo controle composto por neonatos ouvintes nascidos a termo. Os sujeitos desse estudo serão submetidos à avaliação auditiva através dos procedimentos emissões otoacústicas transientes (EOAT), medidas de imitância acústica (MIA) e PEAEE, precedidos de avaliação otorrinolaringológica. A primeira avaliação será realizada no Hospital Nossa Senhora da Conceição e o seguimento será realizado no Núcleo de Estudos em Eletrofisiologia da Audição do Departamento de Saúde e Comunicação Humana da UFRGS. Os procedimentos realizados oferecerão risco mínimo aos participantes do estudo, pois os exames não são invasivos e não provocam dor ou desconforto físico. O único risco, que poderá acontecer será a cor vermelha da pele no local onde serão colocados os eletrodos na avaliação eletrofisiológica. O participante terá como benefício uma avaliação audiológica gratuita e acompanhamento de seu desenvolvimento auditivo. Todas as informações necessárias ao estudo serão confidenciais, sendo utilizadas apenas para fins científicos. Serão fornecidos todos os esclarecimentos que se façam necessários antes, durante e após a pesquisa através do contato direto com as pesquisadoras.

Eu _____ responsável pela instituição
_____ declaro que fui informado (a) dos objetivos e justificativas desta pesquisa de forma clara e detalhada. Minhas dúvidas foram respondidas e sei que poderei solicitar novos esclarecimentos a qualquer momento.

A pesquisadora responsável pelo projeto é a Profa. Dra. Pricila Sleifer (Telefone: 51-81752751) e a acadêmica Ana Francisca Constantino Ferreira de Sousa (Telefone: 51-95452322).

Assinatura do responsável pela instituição:

Assinatura das pesquisadoras:

APÊNDICE B: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA OS RESPONSÁVEIS PELOS PARTICIPANTES DA PESQUISA

Título da Pesquisa:

Potenciais evocados auditivos de estado estável em neonatos pré-termo: acompanhamento do processo maturacional

Pesquisadora: Ana Francisca Constantino Ferreira de Sousa

O Curso de Fonoaudiologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) desenvolverá um projeto de acompanhamento do processo maturacional de neonatos nascidos pré-termo através do exame potencial evocado auditivo de estado estável (PEAEE).

Breve informação: Os neonatos nascidos pré-termo são considerados de risco para alterações no desenvolvimento do sistema auditivo, podendo haver déficits na formação e atraso no desenvolvimento das vias auditivas o que torna necessário o acompanhamento auditivo dessa população.

Por isso, seu filho (a) está sendo convidado (a) a participar de uma pesquisa que tem como objetivo: analisar comparativamente os limiares do PEAEE obtidos em neonatos ouvintes nascidos pré-termo, considerando as variáveis idade gestacional, orelha e gênero, e comparando os resultados obtidos durante o primeiro mês de vida e aos 18 meses de idade com um grupo controle composto por neonatos ouvintes nascidos a termo.

Descrição dos procedimentos: Este estudo será desenvolvido em duas etapas. A primeira, ainda na maternidade, será realizada por meio emissões otoacústicas evocadas transientes onde será colocado um fone de borracha em cada uma das orelhas da criança, a partir do qual será emitido um som e captado pelo mesmo fone como a resposta de seu filho, medidas de imitância acústica também utilizando fones de ouvido e avaliação otorrinolaringológica, seguida do procedimento potenciais evocados auditivos de estado estável, para este procedimento será necessário realizar a limpeza da pele de seu bebê com uma compressa de gaze e álcool 70% e, logo após serão fixados na pele quatro eletrodos (um atrás de cada orelha e dois na testa) conectados a um equipamento, onde serão registradas as respostas do exame. Durante esta etapa seu filho deverá permanecer de maneira confortável em seu colo. A etapa seguinte do estudo será agendada para se realizar 18 meses após a primeira, no Núcleo de Estudos em Eletrofisiologia da Audição do Departamento de Saúde e Comunicação Humana da UFRGS, localizado na sala 300 do anexo 1 do Campus Saúde, onde serão repetidos os mesmos procedimentos. As avaliações levarão em torno de 20 minutos, sendo necessária a permanência dos pais no local do exame.

Benefícios: Seu filho receberá uma avaliação auditiva gratuitamente e acompanhamento auditivo durante os primeiros 18 meses de vida. A pesquisa não terá nenhum custo aos participantes.

Riscos e desconfortos: A limpeza de alguns pontos da pele de seu filho (a) com álcool poderá causar pequena irritação à mesma, e a colocação dos fones de inserção (espécie de protetor auditivo) poderá lhe causar pequeno desconforto, porém é mínimo. Os eletrodos serão colocados cuidadosamente, mas caso seu filho sinta desconforto, os eletrodos serão retirados e recolocados. A borrachinha que irá na orelha também poderá causar pequeno desconforto devido à pressão, porém é mínimo. Se isso acontecer, iremos tirar do ouvido de seu filho imediatamente e recolocar. Caso o desconforto persista, as avaliações poderão ser encerradas a qualquer momento.

Possibilidade de desistência: Você terá plena liberdade de autorizar ou recusar a participação de seu filho. As avaliações serão encerradas a qualquer momento caso você não queira que seu filho (a) continue os exames, sem custo ou qualquer penalização. Caso seu filho (a) sentir-

se cansado, as avaliações serão interrompidas, podendo ser remarcadas em outro dia. As disponibilidades de seus horários serão respeitadas para as avaliações. Caso solicite explicações sobre a pesquisa ou sobre os exames, a fonoaudióloga lhe dará informações a qualquer momento.

Informações adicionais: Trata-se de uma pesquisa de graduação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Os dados serão sigilosos, o nome de seu filho (a) não será divulgado. Os resultados das suas avaliações serão analisados conjuntamente com os resultados de outros participantes. Após o término da pesquisa, serão publicados artigos científicos com as informações dos exames de todos os sujeitos participantes, sempre mantendo a confidencialidade dos mesmos em todas as fases do estudo.

Considero-me igualmente informado:

- Da garantia de receber respostas a qualquer pergunta ou esclarecimento a dúvidas acerca dos procedimentos, riscos, benefícios, e outros assuntos relacionados com a pesquisa;
- Da segurança de que não serei identificado e que se manterá o caráter confidencial das informações relacionada à minha privacidade, sendo que as avaliações realizadas serão usadas para obter informações relacionadas à pesquisa e, após, serão arquivadas pela pesquisadora para posteriores trabalhos na área de fonoaudiologia, sempre preservando o sigilo sobre a identidade dos participantes;
- Os dados serão armazenados na sala 315 do anexo I, campus saúde da UFRGS, por um período de 5 anos, após serão incinerados;
- Do compromisso dos pesquisadores de proporcionar informação atualizada obtida durante o estudo, ainda que essa possa afetar a minha vontade de continuar participando;
- De que não terei gastos com a participação nesta pesquisa;
- De que receberei uma cópia deste documento;
- De que, caso aceite a participação de meu filho, este documento deverá ser assinado, junto com a fonoaudióloga responsável pela pesquisa, e rubricado em todas as páginas.

Mediante os esclarecimentos recebidos pela pesquisadora, eu _____ (nome completo), portador do documento de identidade número _____, responsável pelo (a) _____ autorizo a participação de meu filho (a) na pesquisa acima referida. Afirmando que estou ciente de que os dados deste estudo serão divulgados em meio científico, sem a minha identificação.

Se tiver qualquer dúvida ou precisar de algum esclarecimento, você poderá entrar em contato com os pesquisadores pelos seguintes telefones: Ana Francisca: (51) 9545-2322, Pricila: (51) 3308-5017 ou ainda na secretaria do Comitê de ética em Pesquisa do Instituto de Psicologia da UFRGS (51) 3308-5698.

Assinatura do participante

Assinatura da pesquisadora responsável

APÊNDICE C: TERMO DE COMPROMISSO DE UTILIZAÇÃO E DIVULGAÇÃO DE DADOS

Título da Pesquisa:

Potenciais evocados auditivos de estado estável em neonatos pré-termo:
acompanhamento do processo maturacional

Pesquisadora: Ana Francisca Constantino Ferreira de Sousa

Eu, pesquisadora responsável pela pesquisa acima identificada, declaro que conheço e cumprirei as normas vigentes expressas na **Resolução N°196/96 do Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde, e em suas complementares (Resoluções 240/97, 251/97, 292/99, 303/00 e 304/00 do CNS/MS), e atualizada pela Resolução N°466/12**, assumo, neste termo, o compromisso de, ao utilizar os dados e/ou informações coletados nos prontuários dos sujeitos da pesquisa, assegurar a confidencialidade e a privacidade dos mesmos. Assumo ainda neste termo o compromisso de destinar os dados coletados somente para o projeto ao qual se vinculam. Todo e qualquer outro uso deverá ser objeto de um novo projeto de pesquisa que deverá ser submetido à apreciação do **Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul**, pelo que assino o presente termo.

_____, _____ de _____ de _____

Pesquisadora

Ana Francisca Constantino Ferreira de Sousa

APÊNDICE D: PROTOCOLO DE COLETA DE DADOS

Título da Pesquisa: Potenciais evocados auditivos de estado estável em neonatos pré-termo: acompanhamento do processo maturacional		
RN:	Nº	Grupo:
Responsável:		
Telefone para contato:		
Data de Nascimento: / / Data das avaliações: / / ; / /		
Idade gestacional:	semanas. Peso:	Apgar:
Gênero: F () M ()		
Intercorrências pré-natais: sim () não () Quais?		
Intercorrências peri-natais: sim () não () Quais?		
Intercorrências pós-natais: sim () não () Quais?		
Indicadores de risco para perda auditiva: sim () não () _____		

Resultados de procedimentos

Emissões otoacústicas transientes	Orelha Direita	Orelha Esquerda

Observações ORL:

Medidas de imitância acústica (Curvas timpanométricas de classificação de Jerger, 1970)	Orelha Direita	Orelha Esquerda
Pressão da orelha média (daPa)		
Complacência (ml)		
Classificação da curva		
Reflexo acústico Ipsilateral		

Resposta	Frequências
----------	-------------

Auditiva de Estado Estável Idade:_____	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz
Limiar OD				
Limiar OE				

Resposta Auditiva de Estado Estável Idade:_____	Frequências			
	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz
Limiar OD				
Limiar OE				

ANEXOS

ANEXO A: NORMAS DA REVISTA *INTERNATIONAL ARCHIVES OF OTORHINOLARYNGOLOGY*

SCOPE AND POLICY

International Archives of Otorhinolaryngology (IAORL) is an international peer-reviewed journal dedicated to otolaryngology–head and neck surgery, audiology, and speech therapy.

IAORL is published every three months and supports the World Health Organization (WHO) and of the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE) politics regarding registration of clinical trials. Therefore from now on we will only accept for publication articles of clinical trials that have been given a number of identification from one of the Clinical Essay Registry validated by the criteria established by the WHO and the ICMJE, the links to which are available at the ICMJE (<http://www.icmje.org/>). The identification number should be given at the end of the abstract.

IAORL reserves the right to exclusive publication of all accepted manuscripts. We will not consider any manuscript previously published nor under review by another publication. Once accepted for review, the manuscript must not be submitted elsewhere. Transfer of copyright to IAORL is a prerequisite of publication. All authors must sign a copyright transfer form.

Authors must disclose any financial relationship(s) at the time of submission, and any disclosures must be updated by the authors prior to publication. Information that could be perceived as potential conflict(s) of interest must be stated. This information includes, but is not limited to, grants or funding, employment, affiliations, patents, inventions, honoraria, consultancies, royalties, stock options/ownership, or expert testimony.

Article Categories

The journal publishes the types of articles defined below. When submitting your manuscript, please follow the instructions relevant to the applicable article category.

Original Research

Original, in-depth, clinical or basic science investigations that aim to change clinical practice or the understanding of a disease process. Article types include, but are not limited to, clinical trials, before-and-after studies, cohort studies, case control studies, cross-sectional surveys, and diagnostic test assessments. Components of original research are:

- A title page, including the manuscript title and all authors' full names, academic degrees (no more than three), institutional affiliations, and locations. Designate one author as the corresponding author. Also indicate where the paper was presented, if applicable.
- A structured abstract of up to 250 words with the headings: Introduction, Objective, Methods, Results, and Conclusion.
- The Manuscript body should be divided as: introduction with objective(s); method; result; discussion; conclusion; references.
- Manuscript length of no more than 24 pages (exclusive of the title page and abstract).
- Studies involving human beings and animals should include the approval protocol number of the respective Ethics Committee on Research of the institution from which the research is affiliated.

Systematic Reviews (including Meta-analyses)

Critical assessments of literature and data sources on important clinical topics in otolaryngology-head and neck surgery. Systematic reviews that reduce bias with explicit procedures to select, appraise, and analyze studies are highly preferred over traditional narrative reviews. The review may include a meta-analysis, or statistical synthesis of data from separate, but similar, studies leading to a quantitative summary of the pooled results. The components of a systematic review are:

- A title page, including the manuscript title and all authors' full names, academic degrees, institutional affiliations, and locations. Designate one author as the corresponding author. Also indicate where the paper was presented, if applicable.
- A structured abstract of up to 250 words with the headings: Introduction, Objectives, Data Synthesis, and Conclusion.
- The Manuscript body should be divided as: introduction; review of literature; discussion; final comments; references.
- Manuscript length of no more than 24 pages (exclusive of the title page and abstract).

Case Reports

Case Reports will no longer be accepted for submission, starting on 2015. Submitted manuscripts until December 2014 will be reviewed and published, if approved.

Update Manuscripts

The manuscript is an update that explores a particular subject, developed from current data, based on recently published works.

- A title page, including the manuscript title and all authors' full names, academic degrees, institutional affiliations, and locations. Designate one author as the corresponding author. Also indicate where the paper was presented, if applicable.
- A structured abstract of up to 250 words with the headings: Introduction, Objectives, Data Synthesis, and Conclusion.
- The Manuscript body should be divided as: introduction; review of a particular subject; discussion; final comments; references.
- Manuscript length of no more than 15 pages (exclusive of the title page and abstract).

Letters to the Editor and Opinion articles

Only by invitation from the Editorial Board. Manuscript length: no more 2 pages.

FORM AND PREPARATION OF MANUSCRIPTS

Manuscript Preparation

Correct preparation of the manuscript will expedite the review and publishing process. Manuscripts must conform to acceptable English usage.

Necessary Files for Submission (each topic should start in a new page):

- Title Page
- Abstract
- Manuscript (main text, references, and figure legends)
- Figure(s) (when appropriate)
- Table(s) (when appropriate)

In accordance with double-blind review, author/institutional information should be omitted or blinded from the following submission files: Manuscript, Figure(s), Table(s), Response to Reviewers.

The Abstract should be followed by three to six keywords in English, selected from the list of Descriptors (Mesh) created by National Library of Medicine and available at http://www.nlm.nih.gov/mesh/2013/mesh_browser/MBrowser.html.

Abbreviations

Do not use abbreviations in the title or abstract. When using abbreviations in the text, indicate the abbreviation parenthetically after the first occurrence and use the abbreviation alone for all subsequent occurrences.

Authorship

Authorship credit should be based on criteria established by the International Committee of Medical Journal Editors:

- (1) substantial contributions to conception and design, acquisition of data, or analysis and interpretation of data;
- (2) drafting the article or revising it critically for important intellectual content; and (3) final approval of the version to be published.

References

Authors are responsible for the completeness, accuracy, and format of their references. References should be numbered consecutively using Arabic numbers in the text. All authors shall be listed in full up to the total number of six; for seven or more authors, list the first three authors followed by “et al.” There should be no more than 90 references for original articles and no more than 120 for systematic reviews or update articles. Refer to the List of Journals Indexed in Index Medicus for abbreviations of journal names, or access the list at <http://www.nlm.nih.gov/tsd/serials/lji.html>. Sample references are given below. For more information, please check: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK7256/>.

Examples

- Journals: Author | Article Title | Journal Title | Date of Publication | Volume Number | Issue Number | Pagination.

Huttenhower C, Gevers D, Knight R, et al. Structure, function and diversity of the healthy human microbiome. *Nature* 2012;486(7402):207-214

- Dissertations and Theses: Author | Title | Content Type | Place of Publication | Publisher | Date of Publication | Pagination.

Baldwin KB. An exploratory method of data retrieval from the electronic medical record for the evaluation of quality in healthcare [dissertation]. Chicago: University of Illinois at Chicago, Health Sciences Center; 2004:116

- Books: Author/Editor | Title | Edition | Place of Publication | Publisher | Date of Publication.

Valente M, Hosford-Dunn H, Roeser RJ. Audiology Treatment. 2nd ed. New York: Thieme; 2008

- Book chapters: Author of the chapter | Title of chapter | In: Editor(s) of book | Title of chapter | Place of Publication | Publisher | Date of Publication | Pagination.

Vilkman E. A survey on the occupational safety and health arrangements for voice and speech professionals in Europe. In: Dejonckere PH, ed. Occupational Voice: Care and Cure. Hague: Kugler Publications; 2001:129-137

- Electronic material: for articles taken entirely from the Internet, please follow the rules mentioned above and add at the end the web site address. Ex: AMA: helping doctors help patients [Internet]. Chicago: American Medical Association; c1995-2007 Available at: <http://www.ama-assn.org/>. Accessed Feb 22, 2007

Figures

Figures must be uploaded separately. Include the number of the figure in the description box.

Figure Legends

Provide a legend for each figure. List the legends (double spaced) on a separate text page, after the reference page. Up to 8 pictures will be published at no cost to the authors; color pictures will be published at the editor's discretion. Acceptable submissions include the following: JPG, GIF, PNG, PSD, or TIF. The Publication Management System accepts only high definition images with the following features:

- Width up to 1000 px and DPI equal to or higher than 300;
- The image formats should be preferentially TIF or JPG;
- The maximum image size should be 8 MB;
- If figures have multiple parts (e.g., A, B, C, D), each part must be counted as a separate image in the total number allowed.

Tables and Graphs

Tables should be numbered in Arabic numbers consecutively as they appear in the text, with a concise but self-explanatory title, without underlined elements or lines inside it. When tables have too many data, prefer to present graphics (in black and white). If there are abbreviations, an explanatory text should be provided on the lower margin of the table or graph.

Appendices

Appendices will only be published online, not in the print journal, and may include additional figures or tables that enhance the value of the manuscript. Appendices must be submitted online with the rest of the manuscript and labeled as such. Questionnaires will be considered as Appendices.

ONLINE MANUSCRIPT SUBMISSION

All manuscripts should be submitted at <http://mc.manuscriptcentral.com/iaorl>, which gives access to the ScholarOne Manuscripts submission system where the submission of the article is done by the authors and the evaluation process is done by the reviewers of our editorial board in a blinded process where the names of the authors are not displayed in any instance. The system will ask for your user ID and password if you have already registered. If you have

not registered, click on the link “Create Account” and make your registration. In case you have forgotten your password, click on the appropriate link and the system will generate an automatic e-mail with the information.

The author(s) should keep a copy of all submitted material for publication because the editor cannot be held responsible for any lost material.

After submission, the system offers the option of saving a copy of your manuscript in PDF format for your control.

The journal strongly recommends that the authors submit their electronic manuscripts written in Microsoft Word. In the “Preparing Manuscript” step a screen that simulates the word processor will be displayed, where it is possible to “copy and paste”, including tables.

Mandatory Author Forms

Ethics and Financial Disclosure: The manuscript will be assigned to an Editor for solicitation of peer review and editorial evaluation ONLY after this form has been submitted by the corresponding author.

Patient Confidentiality

For manuscripts containing photographs of a person, submit a written release from the person or guardian, or submit a photograph that will not reveal the person’s identity (eye covers are inadequate to protect patient identity).

Using Previously Published Material and Illustrations

For manuscripts containing illustrations and/or material reproduced from another source, permission from the copyright holder, medical illustrator, or original publication source must be obtained and submitted to the editorial office.

IRB Policy and Animal Studies

For all manuscripts reporting data from studies involving human participants, formal review and approval, or formal review and waiver (exemption), by an appropriate institutional review board (IRB) or ethics committee is required and should be described in the Methods section with the full name of the reviewing entity. All clinical research requires formal review, including case reports, case series, medical record reviews, and other observational studies. For experiments involving animals, state the animal handling protocol in the Methods section, including approval by an institutional board.

Duplicate or Redundant Submission

Manuscripts are considered with the understanding that they have not been published previously and are not under consideration by another publication. If the author explicitly wishes the journal to consider duplicate publication, he or she must submit the request, in writing, to the Editor with appropriate justification.

Deadlines

Submissions not in compliance with the following instructions will be returned to the author by the editorial office and a corrected version must be resubmitted within 30 days. Papers not resubmitted within that time will be withdrawn from consideration.

Revised manuscripts must follow the same instructions and should be submitted within 30 days of the revision letter date.

Accepted manuscripts sent to the publisher will be typeset and proofs will then be sent by e-mail to the corresponding author. If proofs are not approved and received within 2 business days, the article will not be published.

The reviewers should send their comments within 20 days.

English Language Assistance

Appropriate use of the English language is a requirement for publication in IAORL. Authors who wish to improve the grammar and spelling in their articles may wish to consult a professional service. Many companies provide substantive editing via the web. A few examples are:

www.journalexperts.com

www.editage.com

Please note that IAORL has no affiliation with these companies and use of the service does not guarantee your manuscript will be accepted

THE INTERNATIONAL ARCHIVES OF OTORHINOLARYNGOLOGY SCIENTIFIC MERIT JOURNAL PRIZE

The IAORL Scientific Merit Journal Prize is awarded every year for up to three best systematic review (meta-analysis) papers published each year in the journal. The 2015 manuscript awards will be selected from articles published in issues 1-4 of volume 19, based on novelty, impact, data quality, and number of online downloads by the journal readers.

The adjudication committee consists of the editorial board, assisted by comments received through the peer review process. The judgment of the papers will be published after issue number 4 of volume 19. The result will be communicated to the winners and officially published in volume 20 of IAORL.

All authors and co-authors will receive certificates of award and the first author of each of the three selected manuscripts will receive \$1,000 (USD).